

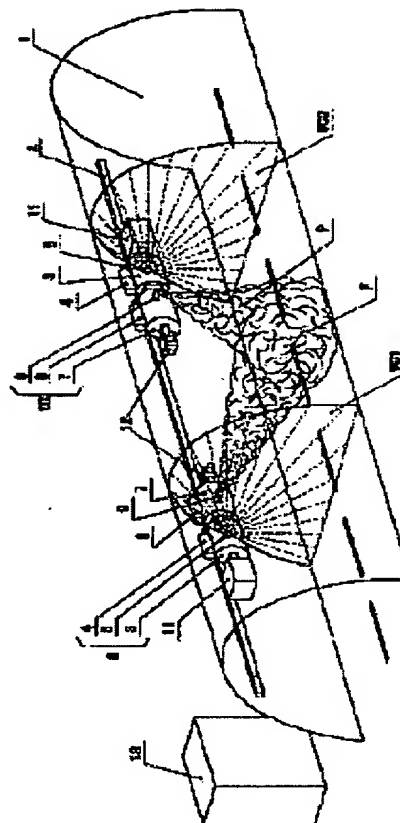
**METHOD OF EXTINGUISHING TUNNEL FIRE AND EQUIPMENT THEREFOR**

**Patent number:** JP2003000746  
**Publication date:** 2003-01-07  
**Inventor:** KAGA KANJI; ABE YOSHINORI; NAKAZAWA YOSUKE  
**Applicant:** MIYATA IND CO LTD  
**Classification:**  
- international: A62C27/00; A62C2/08; A62C3/00; A62C35/02; G08B17/00  
- european:  
**Application number:** JP20010190088 20010622  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2003000746**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To extinguish a tunnel fire with fire extinguishing dry chemicals while closing off the fire area with water curtains.

**SOLUTION:** The fire area in a tunnel is closed off by the water curtains and the fire extinguishing dry chemicals are dispersed in the closed area. The water curtains cool combustion heat around the fire area, thereby facilitating the escape of fire victims and completely extinguishing the fire with less amounts of the fire extinguishing chemicals. In addition, the fire extinguishing dry chemicals enter into an engine covered with a bonnet easier than water, and they are also very effective in extinguishing oil fire of the engine.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-746

(P2003-746A)

(43) 公開日 平成15年1月7日(2003.1.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
A 6 2 C 27/00	5 0 7	A 6 2 C 27/00	5 0 7 2 E 1 8 9
2/08		2/08	5 G 4 0 5
3/00		3/00	J
35/02		35/02	B
G 0 8 B 17/00		G 0 8 B 17/00	J

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-190088(P2001-190088)

(22) 出願日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(71) 出願人 000161437

宮田工業株式会社

神奈川県茅ヶ崎市下町屋1丁目1番1号

(72) 発明者 加賀 寛治

神奈川県茅ヶ崎市下町屋一丁目1番1号

宮田工業株式会社内

(72) 発明者 安部 美範

神奈川県茅ヶ崎市下町屋一丁目1番1号

宮田工業株式会社内

(74) 代理人 100070183

弁理士 吉村 公一

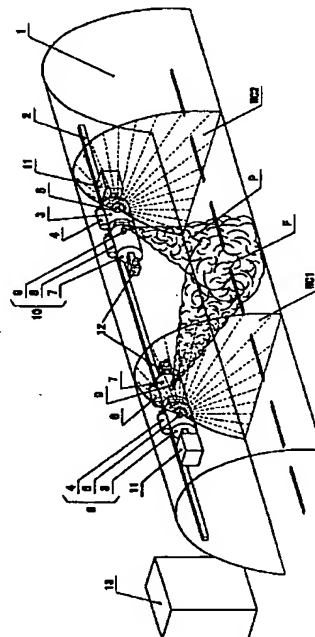
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル内火災の消火方法および消火設備

(57) 【要約】

【課題】トンネル内火災を消火する場合において、火災発生箇所をウォーターカーテンにて遮蔽したままの状態  
で粉末消火薬剤により消火活動を実施する。

【解決手段】トンネル内の火災発生箇所両側を水流放出  
によるウォーターカーテンで遮断するとともに、該遮断  
領域内に粉末消火薬剤を放射するようにした。これによ  
りウォーターカーテンにより火災発生箇所付近の燃焼熱  
を冷却して被災者の避難を容易にするとともに、少ない  
消火薬剤により消火の完全を期することができ、また特  
に水性消火薬剤使用の場合に比べ、例えば車輻のボンネ  
ットに覆われたエンジン内にも粉末消火薬剤が入り込み  
やすく、またエンジン部分を中心とした油脂火災の消火  
にきわめて有効である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】トンネル内の火災発生箇所両側を水流放出によるウォーターカーテンで遮断するとともに、該遮断領域内に粉末消火薬剤を放射するようにしたトンネル内火災の消火方法。

【請求項2】トンネル内の火災発生箇所両側をウォーターカーテンで遮断するためのウォーターカーテン形成装置、および粉末消火薬剤放出用の消火装置を備え、トンネル内を撮像する赤外線カメラとともにトンネル内の長さ方向に向けて取り付けられたガイドレールに沿って移動自在とされ、監視室において前記赤外線カメラの撮像をもとに火災発生箇所へ向けてウォーターカーテン形成装置、および消火装置を遠隔操作により移動・消火活動の実施をおこなうようにした請求項1に記載のトンネル内火災の消火方法。

【請求項3】ガイドレールに沿って走行自在のウォーターカーテン形成装置は、水貯蔵容器と該水貯蔵容器内の水を加圧放出するための加圧ガスボンベと、該加圧ガスボンベの加圧ガスにより加圧放出される水をトンネル内の横断方向に遮蔽すべくカーテン状に噴射するノズルとからなるものであるところの請求項2に記載のトンネル内火災の消火方法。

【請求項4】ガイドレールに沿って走行自在の消火装置は、粉末消火薬剤貯蔵容器と、該貯蔵容器内の粉末消火薬剤を加圧放出するガスボンベと、ガスボンベからの加圧ガスにより圧縮噴出される粉末消火薬剤を火災発生箇所に向けて噴射するノズルとからなるものであるところの請求項2に記載のトンネル内火災の消火方法。

【請求項5】トンネル内に取りつけられたガイドレールと、該ガイドレールに沿って走行自在の、火災発生箇所両側を遮断するためのウォーターカーテン形成装置、および該ウォーターカーテンにて仕切られた領域内に粉末消火薬剤を放出するための消火装置ならびにトンネル内を撮像する赤外線カメラと、該赤外線カメラの撮像をもとに火災発生箇所へとウォーターカーテン形成装置および消火装置を遠隔移動操作する監視室とからなるトンネル内火災の消火設備。

【請求項6】ガイドレールに沿って走行自在のウォーターカーテン形成装置は、水貯蔵容器と該水貯蔵容器内の水を加圧放出するための加圧ガスボンベと、該加圧ガスボンベの加圧ガスにより加圧放出される水をトンネル内の横断方向に遮蔽すべくカーテン状に噴射するノズルとからなるものであるところの請求項5に記載のトンネル内火災の消火設備。

【請求項7】ガイドレールに沿って走行自在の消火装置は、粉末消火薬剤貯蔵容器と、該貯蔵容器内の粉末消火薬剤を加圧放出するガスボンベと、ガスボンベからの加圧ガスにより圧縮噴出される粉末消火薬剤を火災発生箇所に向けて噴射するノズルとからなるものであるところの請求項5に記載のトンネル内火災の消火設備。

【請求項8】ガイドレールに沿って走行自在のウォーターカーテン形成装置および消火装置ならびに赤外線カメラには駆動用モータが付設されているところの請求項5～7に記載のトンネル内火災の消火設備。

【請求項9】ガイドレールに沿って走行する赤外線カメラには、監視室内に設置した受信機に送信可能な発信機が付設されているところの請求項5～8に記載のトンネル内火災の消火設備。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主に高速自動車道等におけるトンネル内火災の消火方法およびその設備に関し、火災発生箇所を水流放出水膜により閉塞遮断して、少ない消火薬剤により消火の完全を期するとともに、被災者の安全を確保することを目的とする。

## 【0002】

【従来の技術】トンネル内で発生した火災に対する消火手段については、これまで主につぎの3つの方法が汎用されている。その1は、トンネル内に一定間隔毎に可搬式の消火器を設置する方法。その2は、トンネル内に一定間隔毎に消火栓を設置する方法。その3は、トンネル内天井部に一定間隔毎に水噴射設備を設ける方法である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、1の可搬式消火器は、主に小規模火災の初期消火用に対応したもので、火災発生箇所に向かってトンネル内を自在に持ち運べる利点がある半面、大規模の火災に対応する能力はない。また2の消火栓を設置する方法にあっては、消火器に比して消火能力が大きく信頼性があるが、一般人として使用する場合には馴染みがなく取り扱いに不安がある。

【0004】そればかりでなく、トンネル内火災が発生した場合、被災者は初期消火が重要と知りつつも、車輛火災により生じた炎熱や多量の煙が狭い空間に立ち込め、また酸素濃度の低下や一酸化炭素の滞留した状況下にある場合は、寧ろ避難を最優先させることになるために、前記した消火器や消火栓使用による初期消火の可能性については事実上殆ど望めない。

【0005】さらに3のトンネル内天井部に一定間隔毎に水噴射設備を設ける方法による場合には、ある程度規模の大きな火災に対応ができる利点はあるが、トンネル内全体に対する水の噴射がおこなわれるために、水の使用量が多く、また被災者の避難に大きく支障を来すことが多い。また最近ではトンネル内における特定箇所毎に限定して水の噴射をおこなう設備も開発されているが、遠隔操作により火災発生箇所領域に的確に対応した水噴射設備を稼働させるのは難しく、初期消火を逸しやすい。

【0006】さらに水噴射は水路から供給される水を水

噴霧ヘッドから広域に噴霧するものであり、火災の延焼・拡大を抑制できる利点がある半面、例えば昭和54年に起きた東名高速道日本坂トンネル内火災事故に象徴されるようにトンネル内において多数の車輛が巻き込まれて発生した火災の場合などにあっては、ボンネットに覆われたエンジン部分を中心とした油脂火災に対して水が十分に届かないためにきわめて効果が薄く、また周辺部に放射された水によって熱気流を発生し、これが原因で狭い空間での天井部の煙がたちまち路面近くにまで下がるために被災者の避難環境をきわめて悪化させることが多い。

【0007】

【課題を解決するための手段】そこで本発明は、消火器や消火栓使用による人的消火手段によるのではなしに、トンネル内火災の発生後、遠隔操作により火災発生箇所に対して的確かつ効果的な消火活動を実施できるようにしたものであって、具体的には請求項1の発明は、トンネル内の火災発生箇所両側を水流放出によるウォーターカーテンで遮断するとともに、該遮断領域内に粉末消火薬剤を放射するようにしたトンネル内火災の消火方法に関する。

【0008】また請求項2の発明は、トンネル内の火災発生箇所両側をウォーターカーテンで遮断するためのウォーターカーテン形成装置、および粉末消火薬剤放出用の消火装置を備え、トンネル内を撮像する赤外線カメラとともにトンネル内の長さ方向に向けて取り付けられたガイドレールに沿って移動自在とされ、監視室において前記赤外線カメラの撮像をもとに火災発生箇所へ向けてウォーターカーテン形成装置、および消火装置を遠隔操作により移動・消火活動の実施をおこなうようにした請求項1に記載のトンネル内火災の消火方法に関する。

【0009】さらに請求項3の発明は、ガイドレールに沿って走行自在のウォーターカーテン形成装置は、水貯蔵容器と該水貯蔵容器内の水を加圧放出するための加圧ガスポンプと、該加圧ガスポンプの加圧ガスにより加圧放出される水をトンネル内の横断方向に遮蔽すべくカーテン状に噴射するノズルとからなるものであるところの請求項2に記載のトンネル内火災の消火方法に関する。

【0010】さらに請求項4の発明は、ガイドレールに沿って走行自在の消火装置は、粉末消火薬剤貯蔵容器と、該貯蔵容器内の粉末消火薬剤を加圧放出するガスポンプと、ガスポンプからの加圧ガスにより圧縮噴出される粉末消火薬剤を火災発生箇所に向けて噴射するノズルとからなるものであるところの請求項2に記載のトンネル内火災の消火方法に関する。

【0011】さらに請求項5の発明は、トンネル内に取り付けられたガイドレールと、該ガイドレールに沿って走行自在の、火災発生箇所両側を遮断するためのウォーターカーテン形成装置、および該ウォーターカーテンにて仕切られた領域内に粉末消火薬剤を放出するための消

火装置ならびにトンネル内を撮像する赤外線カメラと、該赤外線カメラの撮像をもとに火災発生箇所へとウォーターカーテン形成装置および消火装置を遠隔移動操作する監視室とからなるトンネル内火災の消火設備に関する。

【0012】さらに請求項6の発明は、ガイドレールに沿って走行自在のウォーターカーテン形成装置は、水貯蔵容器と該水貯蔵容器内の水を加圧放出するための加圧ガスポンプと、該加圧ガスポンプの加圧ガスにより加圧放出される水をトンネル内の横断方向に遮蔽すべくカーテン状に噴射するノズルとからなるものであるところの請求項5に記載のトンネル内火災の消火設備に関する。

【0013】さらに請求項7の発明は、ガイドレールに沿って走行自在の消火装置は、粉末消火薬剤貯蔵容器と、該貯蔵容器内の粉末消火薬剤を加圧放出するガスポンプと、ガスポンプからの加圧ガスにより圧縮噴出される粉末消火薬剤を火災発生箇所に向けて噴射するノズルとからなるものであるところの請求項5に記載のトンネル内火災の消火設備に関する。

【0014】さらに請求項8の発明は、ガイドレールに沿って走行自在のウォーターカーテン形成装置および消火装置ならびに赤外線カメラには駆動用モータが付設されているところの請求項5～7に記載のトンネル内火災の消火設備に関する。さらに請求項9の発明は、ガイドレールに沿って走行する赤外線カメラには、監視室内に設置した受信機に送信可能な発信機が付設されているところの請求項5～8に記載のトンネル内火災の消火設備に関する。

【0015】上記した構成において、トンネル内において火災が発生した場合、監視室においてモニターを見ながら遠隔操作によりウォーターカーテン形成装置、および消火装置ならびに赤外線カメラをガイドレールに沿って上記赤外線カメラから発信される撮像をもとに火災発生箇所付近に移動させる。つぎにウォーターカーテン形成装置における加圧ガスポンプから圧力ガスを噴出させて水貯蔵容器内の水をノズルから加圧放出し、火災発生箇所を挟んだ両側をカーテン状に水噴射して囲む。

【0016】さらに消火装置におけるガスポンプから圧力ガスを放出して粉末消火薬剤貯蔵容器内から粉末消火薬剤を加圧放出し、これを前記したウォーターカーテンにより囲まれた領域内にある火災発生箇所に向けて噴射して消火活動を実施する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下において、本発明の具体的な内容を図1の実施例をもとに説明すると、1はトンネル、6はウォーターカーテン形成装置、10は消火装置、13は監視室をあらわす。トンネル1は山間部や海底あるいは市街地地下部などに設置され、主に自動車などの車輛通行道として用いられる。ウォーターカーテン形成装置6は水貯蔵容器3および該水貯蔵容器3内

の水を加圧放出するための窒素ガスあるいは炭酸ガス等を充填した加圧ガスボンベ4、および該加圧ガスボンベ4の加圧ガスにより加圧放出される水をトンネル1内の横断方向に遮蔽すべくカーテン状に噴射するノズル5とから構成される。

【0018】また消火装置10は、粉末消火薬剤貯蔵容器7と、該貯蔵容器7内の粉末消火薬剤を加圧放出するための窒素ガスあるいは炭酸ガス等を充填したガスボンベ8と、該ガスボンベ8からの加圧ガスにより圧縮噴出される貯蔵容器7内の粉末消火薬剤を火災発生箇所に向けて噴射するノズル9とから構成される。

【0019】さらに監視室13は、トンネル1の外部に設置され、通常は例えば高速道路の通行料金管理事務棟や道路管理施設を兼ね、あるいはそれらの一部に付設されることが多く、監視室13には、トンネル1内に設置された後述する赤外線カメラからの撮影した撮像を閲覧するモニター装置やトンネル内に設置した前記ウォーターカーテン形成装置6および消火装置10、さらには赤外線カメラなどをトンネル1内の火災発生箇所に向けて遠隔移動操作するための設備を備えるものとする。

【0020】さらにトンネル1内には、その長さ方向に沿ってトンネル内天井もしくは壁面にガイドレール2が取り付けられており、このガイドレール2に沿って前記した火災発生箇所両側を遮断するためのウォーターカーテン形成装置6、および該ウォーターカーテンにて仕切られた領域内に粉末消火薬剤Pを放出するための消火装置10ならびにトンネル内を撮像する赤外線カメラ12が走行自在に取りつけられる。

【0021】なお図中において11は駆動装置をあらわし、前記したウォーターカーテン形成装置6および消火装置10、ならびに赤外線カメラ12をガイドレール2に沿ってトンネル1内の長さ方向に向けて移動させるものであり、具体的な駆動指示は、監視室13内からの駆動操作によりおこなわれる。なお駆動装置11としては例えばステッピングモーター等の駆動モーターが使用される。また赤外線カメラ12には、特に図示はしないが監視室13内に設置した受信機に送信可能な発信機が付設されている。

【0022】上記した構成において、トンネル1内において車輛衝突等の原因による火災が発生した場合、監視室13においてモニターを見ながら遠隔操作によりウォーターカーテン形成装置6、および消火装置10ならびに赤外線カメラ12を、駆動装置11を駆動させてガイドレール2に沿って上記赤外線カメラ12から発信される撮像をもとに火災発生箇所F付近に向けて移動させる。

【0023】つぎにウォーターカーテン形成装置6における加圧ガスボンベ4から圧力ガスを噴出させて水貯蔵容器3内の水をノズル5から加圧放出し、火災発生箇所Fを挟んだ両側にウォーターカーテンWC1およびWC

2を形成して遮蔽する。さらに消火装置10におけるガスボンベ8から圧力ガスを放出して粉末消火薬剤貯蔵容器7内から粉末消火薬剤Pを加圧放出し、これを前記したウォーターカーテンWC1・WC2により囲まれた領域内にある火災発生箇所Fに向けて噴射して消火活動を実施する。

【0024】

【発明の効果】本発明は上記した通り、トンネル内の火災発生箇所両側を水流放出によるウォーターカーテンで遮断するとともに、該遮断領域内に粉末消火薬剤を放射するようにしたために、ウォーターカーテンにより火災発生箇所付近の燃焼熱を冷却して被災者の避難を容易にするとともに、少ない消火薬剤により消火の完全を期することができ、また特に水噴霧設備使用の場合に比べ、例えば車輛のボンネットに覆われたエンジン内にも粉末消火薬剤が入り込みやすく、またエンジン部分を中心とした油脂火災の消火にきわめて有効である。

【0025】また粉末消火薬剤使用であるために、水を使用する場合のように周辺部に放射された水によって熱気流を発生し、これが原因で狭い空間での天井部の煙がたちまち路面近くにまで下がって被災者の避難環境を悪化させるようなことがない。

【0026】さらに本発明は、トンネル内の火災発生箇所両側をウォーターカーテンで遮断するためのウォーターカーテン形成装置、および粉末消火薬剤放出用の消火装置を備え、トンネル内を撮像する赤外線カメラとともにトンネル内の長さ方向に向けて取り付けられたガイドレールに沿って移動自在とされ、監視室において前記赤外線カメラの撮像をもとに火災発生箇所へ向けてウォーターカーテン形成装置、および消火装置を遠隔移動・消火活動の操作をおこなうようにしたために、トンネル内の被災者はすべて避難することのみに専念すればよく、二次的災害を防止することができ、しかも迅速かつ的確な消火活動を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるところのトンネル内火災の消火設備の概要をあらわした模式的斜視図。

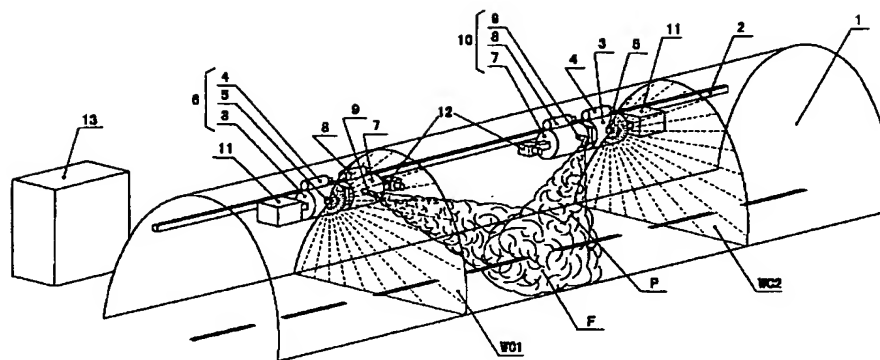
【符号の説明】

1	トンネル
2	ガイドレール
3	水貯蔵容器
4	加圧ガスボンベ
5	ノズル
6	ウォーターカーテン形成装置
7	粉末消火薬剤貯蔵容器
8	ガスボンベ
9	ノズル
10	消火装置
11	駆動装置
12	赤外線カメラ

13 監視室  
F 火災発生箇所  
WC1 ウォーターカーテン

WC2 ウォーターカーテン  
P 粉末消火薬剤

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 中澤 洋介  
神奈川県茅ヶ崎市下町屋一丁目1番1号  
宮田工業株式会社内

Fターム(参考) 2E189 BA02 BB06 BC01 FA02 FA07  
FB01 FB03 FB06 FB07 FB09  
KA05 KB07  
5G405 AA01 AA06 AB05 AD05 BA07  
CA29 FA25